

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/013840

International filing date: 06 December 2004 (06.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 57 520.0
Filing date: 08 December 2003 (08.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 February 2005 (04.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 57 520.0

Anmeldetag:

08. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber:

Andreas Kufferath GmbH & Co KG, 52353 Düren/DE

Bezeichnung:

Rotationsscherfilter

IPC:

B 01 D 29/64

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

AGURKS

Rotationsscherfilter

Die Erfindung betrifft ein Rotationsscherfilter mit einem Gehäuse und mehreren darin unter gegenseitigem Abstand stationär angeordneten, koachsialen, ringförmigen, hohlen Filterscheiben, wobei an einer zentralen, die Filterscheiben durchdringenden drehbaren Antriebswelle mehrere Scherelemente drehfest gehalten sind, die den in achsialer Richtung des Gehäuses weisenden ringförmigen Oberflächen der Filterscheiben zum Aufrechterhalten ihrer Filterdurchlässigkeit für aus dem Gehäuse in die Filterscheiben eindringendes Filtrat benachbart sind.

Für einen störungsfreien Betrieb ist es erforderlich, daß die als Rührer wirkenden Scherelemente niemals die Filterscheiben berühren, da das zu einer sofortigen Zerstörung derselben führen würde. Die Antriebswelle muß die im Betrieb auftretenden Kräfte aufnehmen können und darf sich nicht nennenswert durchbiegen. Aus diesem Grund besteht die Antriebswelle üblicherweise aus Metall, wie z.B. Stahl oder Edelstahl. Die Antriebswelle und die Filterscheiben müssen ein sehr ähnliches Wärmeausdehnungsverhalten aufweisen, um bei Erwärmung einen Kontakt der Rührer bzw.

Scherelemente mit den Filterscheiben zu vermeiden. Daher wird das Gehäuse üblicherweise aus dem gleichen oder aus einem zumindest sehr ähnlichen Material wie die Antriebswelle hergestellt. Wenn das Gehäuse aus einem anderen Material als die Antriebswelle besteht, das sich in seinem Ausdehnungsverhalten von demjenigen der Antriebswelle unterscheidet, müssen die Scherelemente einen relativ großen Sicherheitsabstand zu den Filterscheiben aufweisen. Dadurch wird die Anzahl der Scherelemente und Filterscheiben begrenzt, weil der Effekt der Wärmeausdehnung mit zunehmender Höhe des Plattenstapels zunimmt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rotationsscherfilter der im Oberbegriff genannten Art so auszubilden, daß unabhängig von der Materialwahl und somit dem thermischen Ausdehnungsverhalten von Antriebswelle und Gehäuse keine Gefahr einer gegenseitigen Berührung zwischen den Scherelementen und den Filterscheiben besteht. Das soll auch dann zutreffen, wenn die Abstände zwischen den Scherelementen sowie den Filterscheiben besonders klein gewählt werden, um eine optimale Raumnutzung zu gewährleisten.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe zeichnet sich ein Rotationsscherfilter der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen dieses Anspruchs aufgeführten Merkmale aus, nämlich dadurch, daß die mit der Antriebswelle mitdrehbar verbundenen Scherelemente auf dieser achsial verschiebbar geführt sind und daß den Scherelementen Abstandshalter zugeordnet sind, die die Scherelemente entsprechend auftretender thermisch bedingter Längenänderungen des Gehäuses achsial verschieben.

Hierdurch können in einfacher Weise thermisch bedingte gegenseitige Berührungen zwischen den rührerartig wirkenden Scherelementen und den Filterscheiben sicher vermieden werden. Dabei ist es gleichgültig, welche Materialien für das Gehäuse sowie die Antriebswelle zum Einsatz kommen und wie klein die gegenseitigen Abstände der relativ zueinander beweglichen Teile sind. Es erfolgt ein ständiges achsiales Nachführen der Scherelemente entsprechend der Wärmeausdehnung des Gehäuses und damit entsprechend den hiervon abhängigen Positionen der Filterscheiben.

Die Bauform der Abstandshalter gemäß Anspruch 2 ist einfach und hat sich im praktischen Betrieb bewährt.

Gemäß den weiteren Ausgestaltungen der Ansprüche 3 bis 6 sorgen bezüglich ihrer Wärmeausdehnungseigenschaften dem Gehäuse angepaßte Abstandshalter dafür, daß keine schädigenden gegenseitigen Berührungen auftreten.

Gemäß den Ausgestaltungen der Ansprüche 7 und 8 sorgen als Gleitringe ausgebildete Abstandshalter dafür, daß schädigende gegenseitige Berührungen vermieden werden. Diese Bauform ist besonders einfach, preiswert und praktisch.

Weitere für den praktischen Einsatz zweckmäßige Ausführungsformen ergeben sich aus den Ansprüchen 9 bis 11.

Gemäß Anspruch 12 können die Scherelemente auch von Teilen des Gehäuses oder am Gehäuse achsial verschoben werden, um gegenseitige Berührungen zu vermeiden.

Die Erfindung wird nachfolgend an zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einem vereinfachten Schnitt ein Rotationsscherfilter nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 in einem vereinfachten Schnitt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Rotationsscherfilters nach der vorliegenden Erfindung und

Fig. 3 in einem vereinfachten Schnitt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Rotationsscherfilters nach der vorliegenden Erfindung.

Bei einem bekannten Rotationsscherfilter gemäß Fig. 1 sind in einem zylindrischen metallischen Gehäuse 1 mehrere ringförmige, hohle Filterscheiben 2 unter gegenseitigem Abstand angeordnet und in ringförmigen Aufnahmevertiefungen des Gehäuses 1 gehalten. Über einen im Gehäuse 1 ausgebildeten, sich verzweigenden Suspensionszulauf 3 kann eine zu filternde Suspension in die inneren Gehäusebereiche zwischen den Filterscheiben 2 eingeleitet werden. Von dort können die flüssigen Bestandteile der Suspension in das Innere der Filterscheiben 2 gefiltert einströmen und dann über einen im Gehäuse 1 ausgebildeten, verzweigten Filtratablauf 4 nach außen abfließen. Ein nicht dargestellter, dem Suspensionszulauf 3 entsprechender Gehäuseablauf dient zum Ableiten des mit Feststoffen angereicherten dickflüssigen Mediums aus dem Gehäuse 1.

Um ein Zusetzen der Filterscheiben 2 zu vermeiden, werden deren Oberflächen im Betrieb von an einer drehbar angetriebenen zentralen Antriebswelle 5 mitdrehbar befe-

stigten, zwischen die Filterscheiben 2 greifenden Scherelementen 6 berührungslos überstrichen. Die Antriebswelle 5 muß die im Betrieb auftretenden Kräfte aufnehmen und darf sich nicht nennenswert durchbiegen. Deshalb und zur Erzielung eines übereinstimmenden thermischen Ausdehnungsverhaltens besteht sie beim Stand der Technik üblicherweise aus demselben Metall wie das Gehäuse, wie Stahl oder Edelstahl.

Die erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele aus den Fig. 2 und 3 unterscheiden sich vom Stand der Technik nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß die an der zentralen Antriebswelle 5 mitdrehbar angebrachten Scherelemente 6 auf der Antriebswelle 5 längsverschiebbar geführt sind. Zu diesem Zweck ist es beispielsweise möglich, daß die Antriebswelle 5 wenigstens eine in achsialer Richtung verlaufende Längsnut oder -rippe aufweist, in die die Scherelemente 6 jeweils mit einer entsprechenden Profilierung drehfest eingreifen. Die Scherelemente 6 können beispielsweise ring- bzw. scheibenförmig oder auch als strahlenförmige Teile ausgebildet sein. Ihre Aufgabe besteht darin, die Oberflächen der Filterscheiben 2 durch berührungslose Relativbewegungen sauber und damit funktionsfähig zu halten.

Gemäß Fig. 2 befinden sich zwischen den längsverschiebbaren Scherelementen 6 diese berührende, die Antriebswelle 5 mit kleinem Bewegungsspiel umschließende, ringförmige Abstandshalter 7 aus einem Material, dessen Wärmeausdehnung mit derjenigen des Gehäuses 1 im wesentlichen übereinstimmt. Die Antriebswelle 5 kann daher im Gegensatz zum Stand der Technik aus einem Material mit praktisch beliebigem thermischen Ausdehnungsverhalten bestehen, weil die Scherelemente 6 längsbeweglich gelagert sind und ihre Positionen durch die Abstandshalter 7 bestimmt werden. Da sich diese materialbedingt ausdehnungsmäßig ähnlich wie das Gehäuse 1 verhalten,

besteht keine Gefahr einer gegenseitigen Berührung zwischen den Scherelementen 6 und den Filterscheiben 2.

Bei dem Rotationsscherfilter aus Fig. 2 liegt ein endseitiges Scherelement 6 an einem nicht bezeichneten Absatz der Antriebswelle 5 an. Am anderen Ende drückt eine die Antriebswelle 5 umschließende und hieran lösbar befestigte Vorspannungsfeder 9 gegen ein anderes endseitiges Scherelement 6. Hierdurch werden alle Scherelemente 6 mit den dazwischen befindlichen Abstandshaltern 7 gegeneinander gedrückt.

Gemäß Fig. 3 werden die auf der Antriebswelle 5 längsbeweglichen Scherelemente 6 positionsmäßig durch als Gleitringe ausgebildete ringförmige Abstandshalter 8 gehalten, die die Antriebswelle 5 mit großem Spiel umschließen, bezüglich Ihres thermischen Ausdehnungsverhaltens aus beliebigem Material bestehen können und an den Filterscheiben 2 befestigt sind. Mittlere Abstandshalter 8 sorgen für den richtigen Minimalabstand zwischen jeweils benachbarten Scherelementen 6. Am Gehäuse 1 befestigte endseitige Abstandshalter 8 sorgen für den richtigen Minimalabstand des jeweils benachbarten Scherelements 6 vom Gehäuse 1. Die Abstandshalter 8 gelangen mit den angrenzenden Scherelementen 6 allenfalls in einen Gleiteingriff.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 können das Gehäuse 1 und die Antriebswelle 5 aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Das thermische Ausdehnungsverhalten dieser Teile und auch der Abstandshalter 8 ist gleichgültig, weil sich die Scherelemente 6 den Filterscheiben 2 nur bis zur Dicke der Abstandshalter 8 annähern können.

Bei einem nicht dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel sind die Abstandshalter als mit den Scherelementen 6 in einen diese axial verschiebenden Gleiteingriff tretende innere Vorsprünge oder Aufnahmevertiefungen des Gehäuses 1 ausgebildet. Diese können Bestandteile desselben oder auch separat ausgebildet sein. Diese mitnehmerartigen Teile sorgen ebenfalls dafür, daß die Scherelemente 6 entsprechend den thermischen Ausdehnungen des Gehäuses 1 – und damit auch der Filterscheiben 2 – axial verschoben werden.

Anwaltsakte 2743/9746 DE

Patentansprüche

1. Rotationsscherfilter mit einem Gehäuse (1) und mehreren darin unter gegenseitigem Abstand stationär angeordneten, koachsialen, ringförmigen, hohlen Filterscheiben (2), wobei an einer zentralen, die Filterscheiben durchdringenden drehbaren Antriebswelle (5) mehrere Scherelemente (6) drehfest gehalten sind, die den in achsialer Richtung des Gehäuses (1) weisenden ringförmigen Oberflächen der Filterscheiben zum Aufrechterhalten ihrer Filterdurchlässigkeit für aus dem Gehäuse (1) in die Filterscheiben (2) eindringendes Filtrat benachbart sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mit der Antriebswelle (5) mitdrehbar verbundenen Scherelemente (6) auf dieser achsial verschiebbar geführt sind

und daß den Scherelementen (6) Abstandshalter (7, 8) zugeordnet sind, die die Scherelemente (6) entsprechend auftretender thermisch bedingter Längenänderungen des Gehäuses (1) achsial verschieben.

2. Rotationsscherfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Filterscheiben (6) angeordneten Abstandshalter (7, 8) ringförmig sind und die Antriebswelle (5) umschließen.

3. Rotationsscherfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ringförmige Abstandshalter (7) die Antriebswelle (5) mit geringem Bewegungsspiel umschließen, jeweils direkt zwischen zwei benachbarten Scherelementen (6) angeordnet sind und aus einem Material bestehen, dessen Wärmeausdehnung mit derjenigen des Gehäuses (1) im wesentlichen übereinstimmt.
4. Rotationsscherfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine die Antriebswelle (5) umgebende Vorspannungsfeder (9) vorhanden ist, die eines der beiden endseitig angeordneten Scherelemente (6) in Richtung zu den anderen Scherelementen (6) drückt.
5. Rotationsscherfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei die Antriebswelle (5) umgebende Vorspannungsfedern (9) vorhanden sind, die beide endseitigen Scherelemente (6) in Richtung zu den anderen Scherelementen (6) drücken.
6. Rotationsscherfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden endseitigen Scherelemente (6) an einem Anschlag der Antriebswelle (5) anliegt.
7. Rotationsscherfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ringförmige Abstandshalter (8) als Gleitringe ausgebildet sind und die Antriebswelle (5) mit großem Spiel umschließen, daß bis auf die endseitigen Abstandshalter (8) alle mittleren Abstandshalter (8) jeweils zwischen einer Filter-

scheibe (2) und einem Scherelement (6) angeordnet sind und daß die beiden endseitigen Abstandshalter (8) zwischen den endseitigen Scherelementen (6) und dem Gehäuse (1) angeordnet sind.

8. Rotationsscherfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mittleren Abstandshalter (8) an den Filterscheiben (2) und die beiden endseitigen Abstandshalter (8) am Gehäuse (1) befestigt sind.
9. Rotationsscherfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (5) wenigstens eine in achsialer Richtung verlaufende Längsnut oder -rippe aufweist, in die die Scherelemente (6) mit einer entsprechenden Profilierung drehfest eingreifen.
10. Rotationsscherfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) und die Antriebswelle (5) aus Materialien mit deutlich unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten bestehen.
11. Rotationsscherfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) aus Kunststoff und die Antriebswelle (5) aus Metall bestehen.
12. Rotationsscherfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter als mit den Scherelementen (6) in einen diese achsial verschiebenden Gleiteingriff tretende innere Vorsprünge oder Aufnahmevertiefungen des Gehäuses (1) ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Rotationsscherfilter mit einem Gehäuse und mehreren darin unter gegenseitigem Abstand stationär angeordneten, koachsialen, ringförmigen, hohlen Filterscheiben, wobei an einer zentralen, die Filterscheiben durchdringenden drehbaren Antriebswelle mehrere Scherelemente drehfest gehalten sind, die den in achsialer Richtung des Gehäuses weisenden ringförmigen Oberflächen der Filterscheiben zum Aufrechterhalten ihrer Filterdurchlässigkeit für aus dem Gehäuse in die Filterscheiben eindringendes Filtrat benachbart sind.

Um wärmeausdehnungsbedingte Berührungen zwischen den Scherelementen und den Filterscheiben zu vermeiden, wird hierbei erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die mit der Antriebswelle mitdrehbar verbundenen Scherelemente auf dieser achsial verschiebbar geführt sind und daß zwischen den Scherelementen Abstandshalter angeordnet sind, die die Scherelemente entsprechend auftretender thermisch bedingter Längenänderungen des Gehäuses achsial verschieben.

Die Abstandshalter können direkt zwischen benachbarten Scherelementen angeordnet sein und aus einem dem Wärmeausdehnungsverhalten des Gehäuses entsprechenden Material bestehen. Alternativ können die Abstandshalter aus einem weitgehend beliebigen Material bestehen und die Minimalabstände der Scherelemente von den Filterscheiben bzw. den stirnseitigen Gehäusewänden begrenzen.

Fig. 1
Stand der Technik

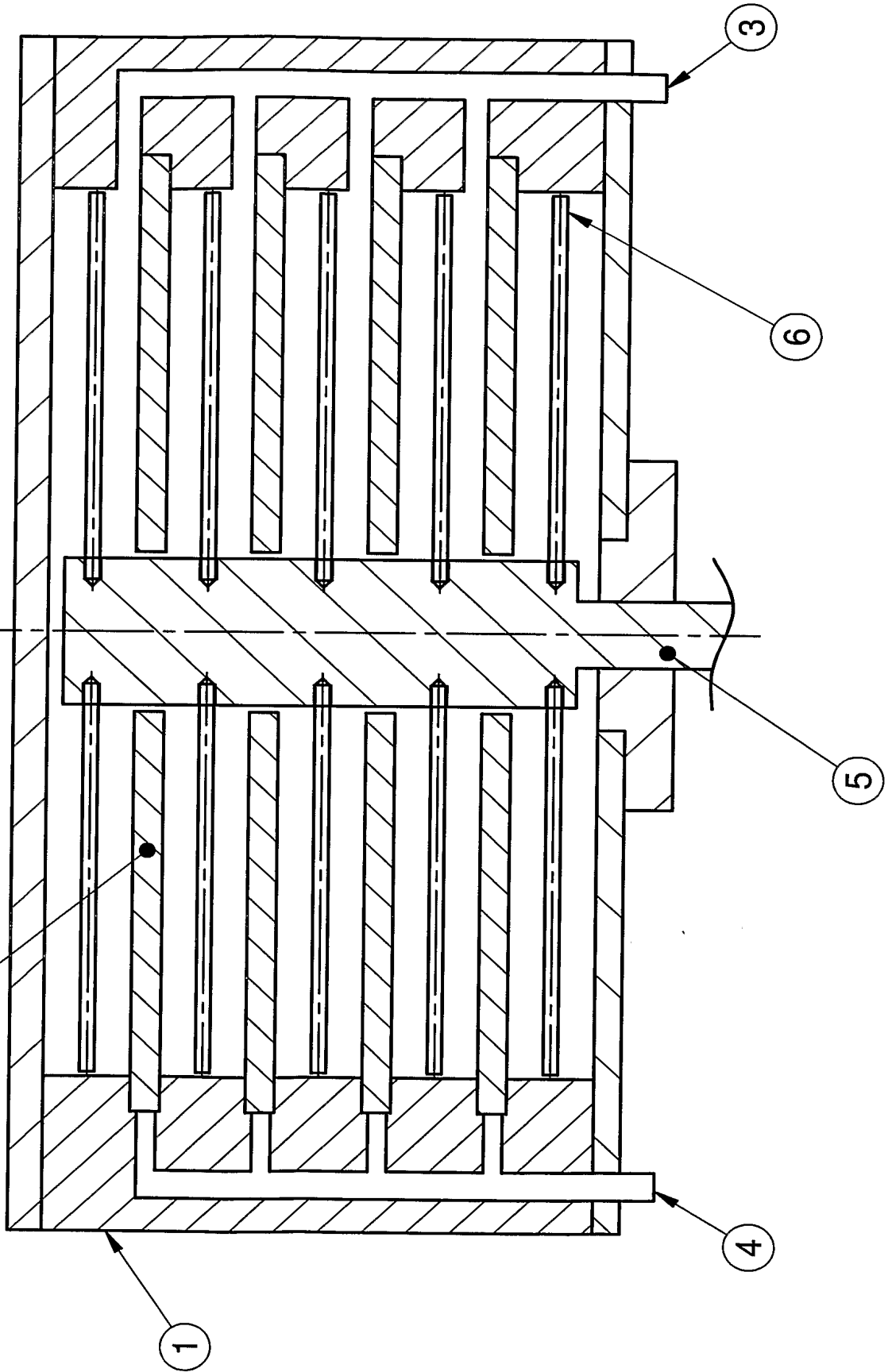


Fig. 2

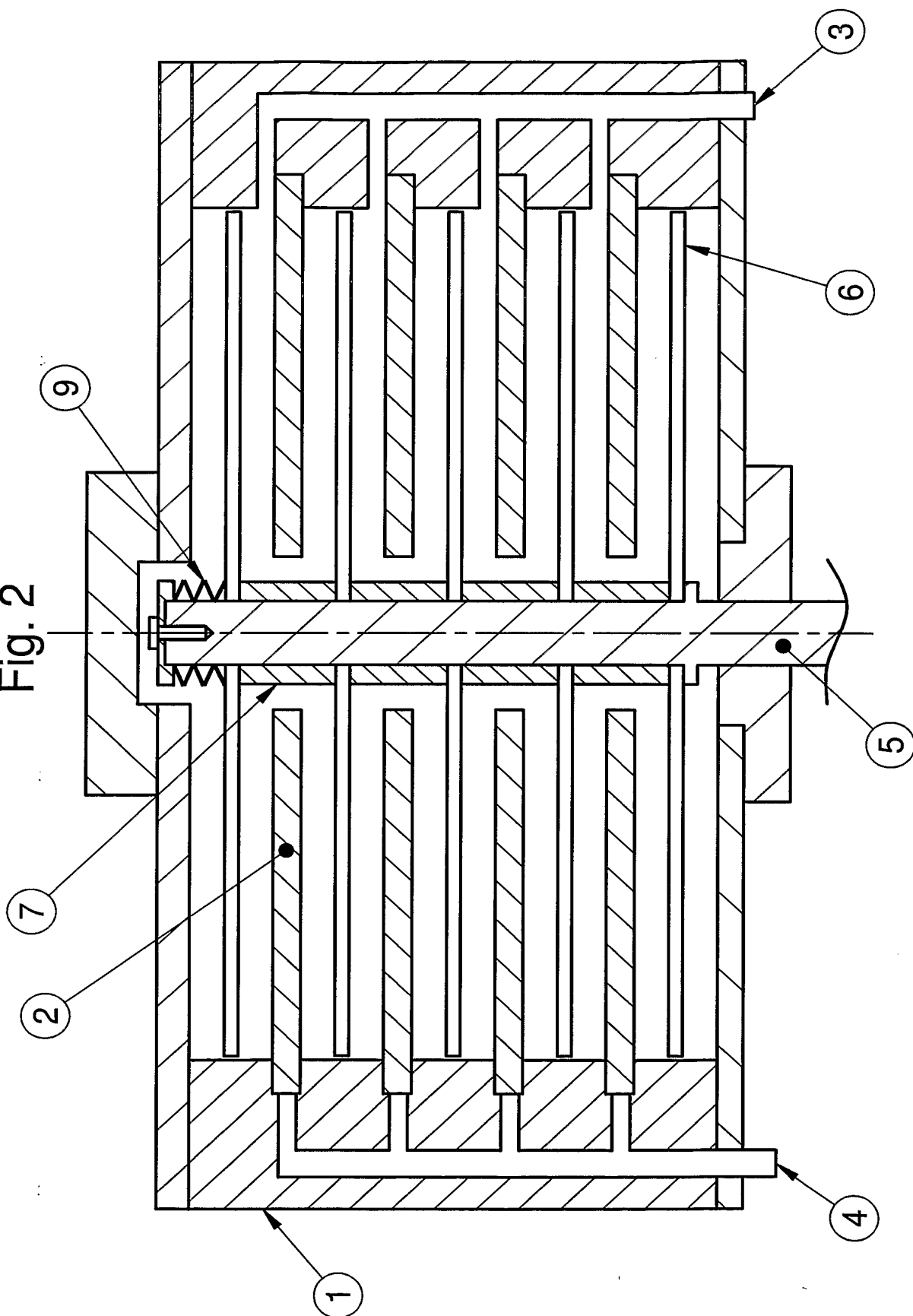


Fig. 1
Stand der Technik

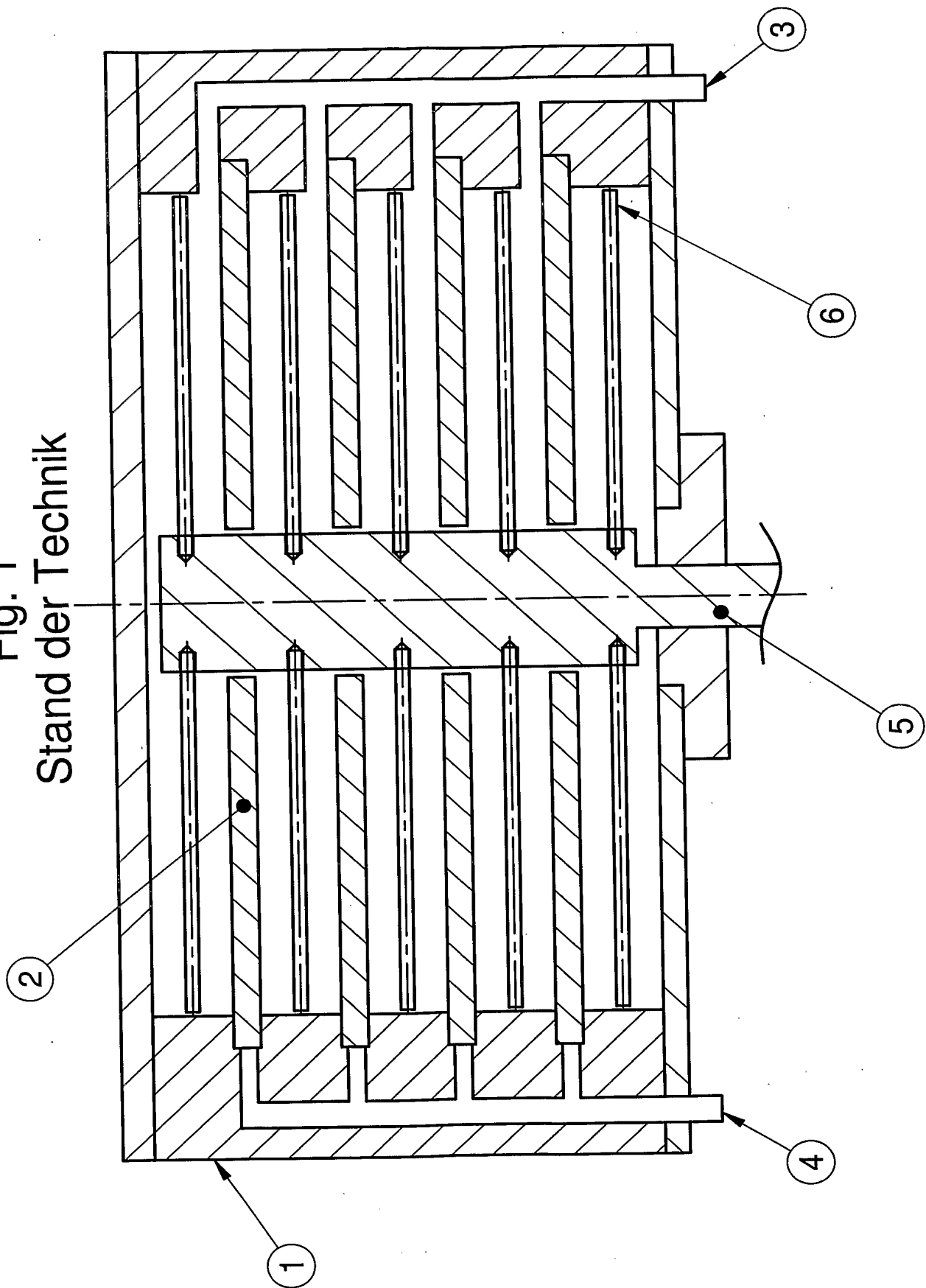


Fig. 2

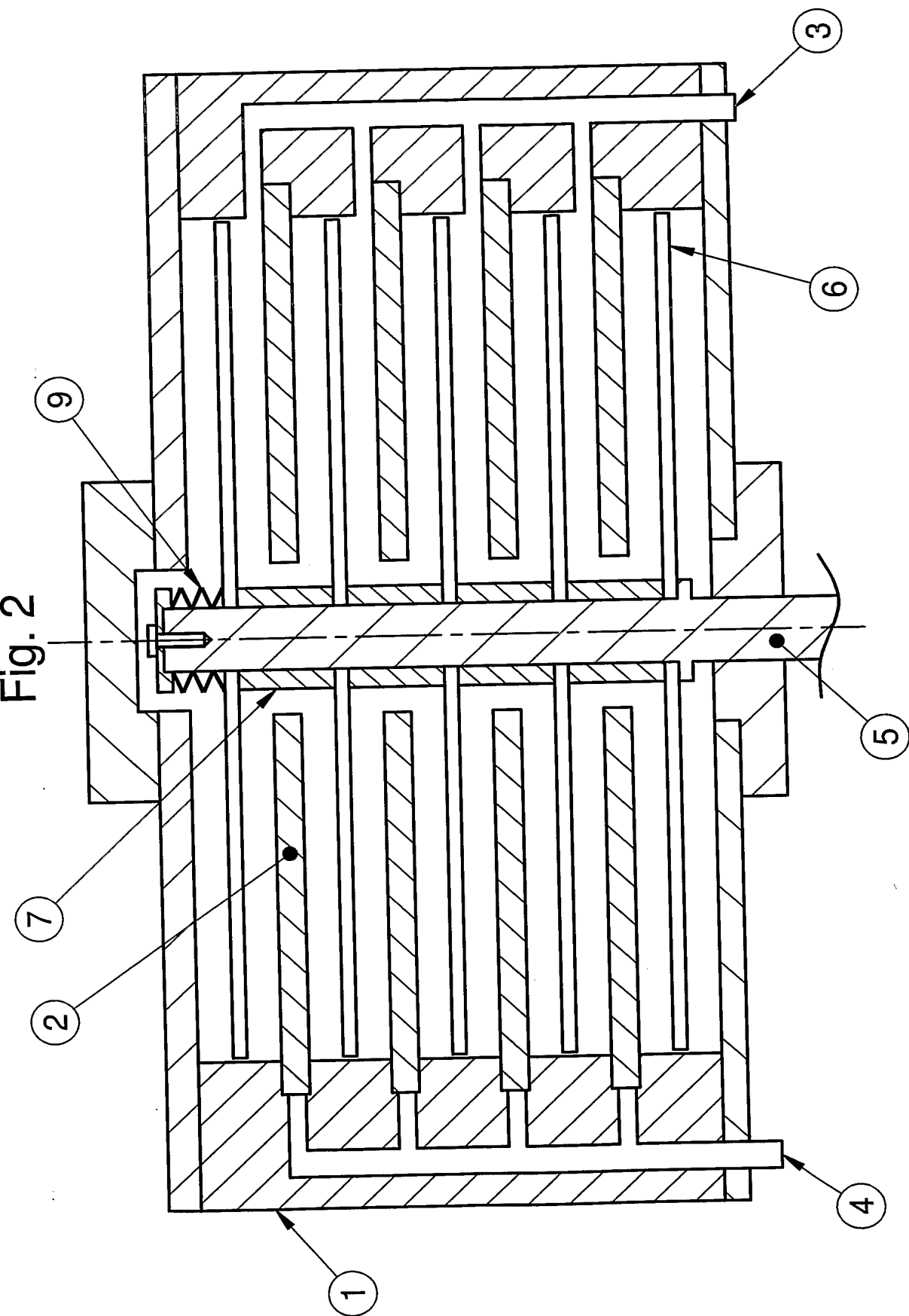


Fig. 3

